

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2003-211357  
(P2003-211357A)

(43)公開日 平成15年7月29日(2003.7.29)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード*(参考)
B 2 4 C 1/10		B 2 4 C 1/10	D 3 J 0 3 0
11/00		11/00	C
C 2 1 D 7/06		C 2 1 D 7/06	A
F 1 6 H 55/06		F 1 6 H 55/06	
55/17		55/17	Z
		審査請求 未請求 請求項の数 5	OL (全 4 頁)

(21)出願番号 特願2002-9325(P2002-9325)

(22)出願日 平成14年1月18日(2002.1.18)

(71)出願人 000191009

新東工業株式会社

愛知県名古屋市市中村区名駅三丁目28番12号

(71)出願人 390031185

新東ブレーター株式会社

愛知県名古屋市市中村区名駅3丁目28番12号

(72)発明者 梅村 貢

愛知県豊川市穂ノ原3丁目1番地 新東工

業株式会社豊川製作所内

(72)発明者 黒崎 順功

愛知県西春日井郡西春町大字宇福寺字神明

51番地 新東ブレーター株式会社内

最終頁に続く

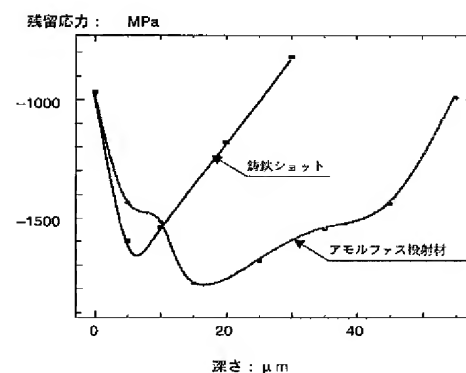
(54)【発明の名称】 歯車及び駆動力伝達部品の寿命の改善方法および歯車及び駆動力伝達部品

#### (57)【要約】

【課題】高硬度の歯車及び駆動力伝達部品材料においても、より簡単な方法で、寿命改善に見合った方法で十分な残留圧縮応力を付与できる歯車及び駆動力伝達部品の寿命の改善方法および歯車及び駆動力伝達部品を提供する。

【解決手段】熱処理した歯車及び駆動力伝達部品、熱処理しない駆動力伝達部品のショットピーニングをする方法であって、ショットピーニングする工程において、硬さが被処理材の表面硬度より高い $Hv800\sim1000$ 、ヤング率 $6.37\times10^4\sim9.8\times10^4$  MPaのアモルファス投射材を熱処理した歯車等の部品に対して、表面を荒らさずに歯車等の部品表面部分に高い残留圧縮応力を付加する歯車等の部品の寿命を改善する方法および歯車及び駆動力伝達部品。

図1 アモルファス投射材使用時の残留圧縮応力分布  
投射条件は表1に示すNo1、No3である。





**【特許請求の範囲】**

【請求項1】熱処理した歯車及び駆動力伝達部品に対して高硬度かつ低ヤング率のアモルファス投射材によりショットピーニングして、表面を荒らさずに歯車表面や駆動力伝達部品の動力伝達部の表面部分に高い残留圧縮応力を付加することを特徴とする歯車及び駆動力伝達部品の寿命を改善する方法。

【請求項2】駆動力伝達部品に対して高硬度かつ低ヤング率のアモルファス投射材によりショットピーニングすることを特徴とする駆動力伝達部品の寿命を改善する方法。

【請求項3】熱処理された歯車及び駆動力伝達部品の表面をショットピーニングしたときに表面を荒らさずに歯車表面、駆動力伝達部品の動力伝達部の表面部分に高い残留圧縮応力を付加する歯車及び駆動力伝達部品の寿命を改善する方法において、このショットピーニングが複数回なされ、この複数回のショットピーニングのうち少なくとも1回のショットピーニングの投射材については、高硬度かつ低ヤング率のアモルファス投射材を用いたことを特徴とする歯車及び駆動力伝達部品の寿命を改善する方法。

【請求項4】請求項1又は請求項3に記載の歯車及び駆動力伝達部品の寿命を改善する方法を用いたことを特徴とする歯車及び駆動力伝達部品。

【請求項5】請求項2に記載の駆動力伝達部品の寿命を改善する方法を用いたことを特徴とする駆動力伝達部品。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、熱処理した歯車及び駆動力伝達部品の寿命の改善方法および寿命を改善した歯車及び駆動力伝達部品、熱処理を施さない駆動力伝達部品の寿命の改善方法および寿命を改善した駆動力伝達部品に関する。

**【0002】**

【従来の技術】昨今の自動車業界は環境保全の観点から自動車の軽量化、なかでもエンジンの駆動力を伝達するミッション用歯車や無端ベルト式変速装置等については革新的なコストダウンに取り組んでいる。たとえばミッション用歯車については、歯部の疲労強度を向上させ、低馬力仕様（対応）の歯車に対して、高馬力対応をすすめている。また、無端ベルト式変速装置については、動力伝達部の表面部分に高い残留圧縮応力を付与し、これらの寿命の改善を図るなど大きなテーマとして取り組んでいる。

【0003】このような中で従来、材料を中心とした改善が主体となっていたが、近年、飛躍的な寿命向上を得ようとする場合、歯車、駆動力伝達部の表面部分の損傷現象に基づいた最適な表面処理と材料の選定が重要と考えられている。

【0004】このため、材料は高強度、高靱性化する一方で、窒化処理などにより表面硬度を上昇させる試みがなされている。このような流れのなかで、物理的な処理法であるショットピーニング処理による高強度化も注目を集めている。

【0005】そこで、本出願人らは、特開平10-217122号において、高硬度のピーニング投射材料として高硬度もしくは比重重い材料を用いて、寿命を改善する方法を提案している。すなわち、この公報に記載の寿命の改善方法は、熱処理された部品の表面をショットピーニング処理したときにこの処理面の部品の表面粗さを極小化することが可能な方法と、部品表面に圧縮残留応力の最大値を生成させる方法である。

【0006】しかしながら、投射材料が高硬度になればなるほど部品表面が荒れてしまう傾向が大きくなり、十分な効果を上げることが出来ない場合がでてきた。また、前記公開特許公報によれば、部品の寿命延長にショットピーニングを適用するに際して、表面粗さを抑えることで、部品の寿命が延長できることが示されているが、投射材の粒子径、投射速度の細かいコントロールならびに投射材の種類、投射条件を変えての多段処理が要求されていた。

**【0007】**

【発明が解決しようとする課題】本発明は、これらの問題に鑑みなされたものであり、本発明の目的は、高硬度の歯車及び駆動力伝達部品材料においても、より簡単な方法で、寿命改善に見合った方法で十分な残留圧縮応力を付与できる歯車及び駆動力伝達部品の寿命の改善方法および歯車及び駆動力伝達部品を提供することにある。

**【0008】**

【課題を解決するための手段】この課題を解決するために本発明は、前記の歯車等の部品に対して高硬度かつ低ヤング率のアモルファス投射材によりショットピーニングすることで、表面を荒らさずに表面に高い残留圧縮応力を付加することにより寿命の改善がされる。

【0009】本発明にかかる前記歯車等の部品の寿命を改善する方法は、前記歯車等の部品の材料に対して高硬度かつ低ヤング率のアモルファス投射材によりショットピーニングすることで、表面を荒らさずに表面に高い残留圧縮応力を付加することを特徴とする。本発明によれば、従来より軽度な加工条件で前記歯車等の部品の寿命を改善することができる。

【0010】すなわち、一般の金属系投射材は、その硬度が不十分で十分な残留圧縮応力を付与することが出来ない。一方高硬度な投射材は通常セラミック材で非常に脆く高速投射に耐えられない。また高硬度セラミック材は部品の表面を荒らしてしまうために、表面に寿命を低下させる亀裂の発生点を生じてしまう。これらの問題を一挙に解決する方法として、本発明に到達したものである。



【0011】本発明によれば、アモルファス投射材を用いることにより、高残留圧縮応力を発生させると同時に従来投射材より平滑な表面を得ることが出来る。これにより、高残留圧縮応力を発生させると同時に従来投射材より平滑な表面を得ることができているため、寿命の改善方法が簡単になる。

【0012】また、本発明において、熱処理しない歯車以外の駆動力伝達部品に対して前記高硬度かつ低ヤング率のアモルファス投射材を投射してもよい。本発明によれば、熱処理していない前記熱処理しない歯車以外の駆動力伝達部品も、簡単に寿命を改善することができる。

【0013】さらに、本発明にかかる寿命を改善する方法は、熱処理された歯車及び駆動力伝達部品の表面をショットピーニングしたときに表面を荒らさずに表面に高い残留圧縮応力を付加し寿命を改善する方法において、このショットピーニングが複数回なされ、この複数回のショットピーニングのうち少なくとも1回のショットピーニングの投射材については、高硬度かつ低ヤング率のアモルファス投射材を用いたことを特徴とする。

【0014】本発明によれば、従来の多段ピーニングに比べ、投射材の粒径や投射速度を厳密に調整することなく、前記の部品の寿命を改善することができる。

【0015】さらに、本発明にかかる歯車等の部品は、請求項1、請求項3に記載の歯車及び駆動力伝達部品の寿命を改善する方法を用いたことを特徴とする歯車及び駆動力伝達部品である。本発明によれば、表面粗さを一定に抑え、クラック発生を低減することができ、前記歯車等の部品の寿命を大幅に改善することが可能となる。すなわち、本発明は前記の構成により、前記部品の表面を荒らさずに高い表面圧縮残留応力を付与することで表面粗さ及び表面圧縮残留応力の2重に前記歯車等の部品の最表面からの亀裂の発生を防止することができ、さらに平滑な表面が歯面或は摺動面部的かじりを防止することで、前記歯車等の部品の寿命を大きく向上するものである。

#### 【0016】

【発明の実施の形態】ここで、歯車及び駆動力伝達部品とは、たとえば、主として自動車、車両、機械等に用いる熱処理した歯車単体、歯車付軸類を、駆動力伝達部品は無端式摩擦用ベルト並びに無端式摩擦用ベルトの受側プーリ、駆動力伝達用摩擦ローラ、受側プーリ或は軸類等をいうが、その用途は問わない。また、材質はいわゆる特殊鋼を材料にして製作したのが最適であるが、その材質は問わない。また、熱処理とは慣用の条件で焼き入れ・焼き戻しを行うことをいう。また、窒化処理、浸炭窒化処理など表面改質をも含むものである。駆動力伝達部品には熱処理により表面の硬度を上げない軸類等があるが、その用途は問わない。また、材質はいわゆる特殊鋼を材料にして製作したのが最適であるが、その材質は問わない。

【0017】さらに、本発明の前記歯車等部品の寿命を改善する方法により得られた前記の部品は、その後のさらに後処理を行う場合の歯車及び駆動力伝達部品を含むものである。たとえば、ピーニング処理後に研磨処理をする場合も含むものである。

【0018】また、本発明に用いる投射材は、高硬度かつ低ヤング率のアモルファス投射材であり、硬度はHv800～1000、ヤング率は $6.37 \times 10^4 \sim 9.8 \times 10^4$  MPaの材料である。なお、アモルファス材料は、材質を問わないが、鉄系が好適である。

#### 【0019】

【実施例】以下、本発明の実施例について、代表的な駆動力伝達部品である歯車材料に適用した本発明の実施例と従来例を示す。なお、いずれの歯車（SCM）も熱処理をした歯車材料で実施した例である。表1および図1は、その条件および結果である。

#### 【0020】

##### 【表1】

本発明と従来例の条件ならびに結果

No.	歯車の 歯面硬度	投射材名	投射材の 粒径 (mm)	投射材の 量 (mg/min)	投射圧力 (MPa)	ピッチ (%)	表面粗さ (R <sub>max</sub> μm)
1		アモルファス投射材	0.2	4	0.4	300	2.8
2	Hv 720 ～850	アモルファス投射材	0.2	4	0.4	900	3.1
3		鉄系ショット	0.2	4	0.4	300	4.0
4		鉄系ショット	0.2	4	0.4	900	5.5

【0021】表1より、従来例では、硬度（Hv620）の投射材を用いた場合、粒子サイズを大きくすると被照射面の表面が荒れるため、0.2mm径の投射材を使用し、しかも十分に高い残留圧縮応力を付与できるようにした。

【0022】一方、本実施例では、一般的なピーニングに使用する投射材サイズ（0.2mm）と同等で、最も平滑なピーニング表面が得られ、かつ最大の残留圧縮応力値が得られるようにした。

【0023】本発明によれば、高硬度かつ低ヤング率のアモルファス投射材を用いることで、複雑な管理を必要とすることなく、単一粒子による簡便な処理で、所期の目的である表面を荒らさずに高い表面圧縮残留応力を付与することで表面粗さ及び表面圧縮残留応力の2重に前記歯車等の部品の最表面からの亀裂の発生を防止することができ、さらに平滑な表面が歯面或は摺動面部的かじりを防止することで、前記部品の寿命を大きく向上することができる。

【0024】もちろん、用途によっては、多段投射や後処理を用いることにより更に優れた効果が得られることは言うまでもない。そして、多段処理や後処理を用いる場合には、本発明の投射材を使うことにより、その処理は格段に簡単になる。

【0025】すなわち、従来の方法では、熱処理された前記部品の表面をピーニング処理したときに、この処理面の表面近傍に圧縮残留応力の最大値を生成することが可能な方法であって、熱処理した表面に対して、粒子径

20

30

40

50



30～150 $\mu$ mのほぼ球径の投射材を、速度20～150m/sで投射することを特徴とする。これに対し、本発明では、通常鉄系投射材と同等の比重の投射材で、かつ、投射速度も60m/s～100m/sで、しかも粒子径も70 $\mu$ m未満の小さな微粒子を用いることなく、複雑な操作をすることなく、容易に歯車及び駆動力伝達部品の表面を処理できるのである。したがって、微粒子を用いるための特殊な分級装置や特殊な投射装置を使う必要はない。なお、多段処理には、70 $\mu$ mより小さな微粒子を2段目に用いればよい。

【0026】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、高硬度か

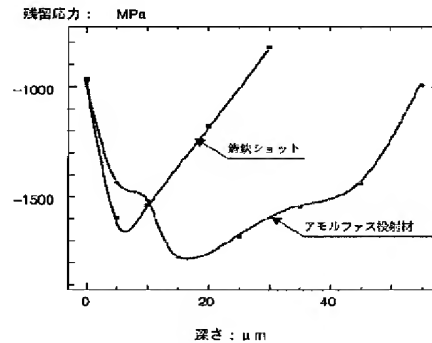
つ低ヤング率のアモルファス投射材を熱処理した歯車及び駆動力伝達部品あるいは熱処理しない駆動力伝達部品のショットピーニングに用いるため、簡単な操作で前記部品の表面を荒らさずに高い表面圧縮残留応力を付与することで、被処理部品の最表面からの亀裂の発生を防止でき、さらに平滑な表面が転動面、摺動面のかじりを防止することで、歯車及び駆動力伝達部品の寿命を大きく向上するという有利な効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

10 【図1】アモルファス投射材使用時の残留応力分布を従来例と比較した結果を示すグラフである。

【図1】

図1 アモルファス投射材使用時の残留圧縮応力分布  
投射条件は表1に示すNo.1、No.3である。



フロントページの続き

(72)発明者 奥村 潔  
愛知県西春日井郡西春町大字宇福寺字神明  
51番地 新東ブレーター株式会社内

(72)発明者 梶田 浩二  
愛知県西春日井郡西春町大字宇福寺字神明  
51番地 新東ブレーター株式会社内

(72)発明者 竹上 竜也  
愛知県西春日井郡西春町大字宇福寺字神明  
51番地 新東ブレーター株式会社内

Fターム(参考) 3J030 AC10 BC03 CA10



**DERWENT-ACC-NO:** 2003-819854

**DERWENT-WEEK:** 200377

*COPYRIGHT 2011 DERWENT INFORMATION LTD*

**TITLE:** Durability enhancement method for gearwheel, involves applying high residual compression stress on surface of gearwheel after performing shot-peening process using amorphous material of specific properties

**INVENTOR:** KAJITA K; KUROSAKI N ; OKUMURA K ;  
TAKEGAMI T ; UMEMURA M

**PATENT-ASSIGNEE:** SHINTO BURETA KK[SHINN] ,  
SINTOKOGIO LTD[SHII]

**PRIORITY-DATA:** 2002JP-009325 (January 18, 2002)

**PATENT-FAMILY:**

<b>PUB-NO</b>	<b>PUB-DATE</b>	<b>LANGUAGE</b>
JP 2003211357 A	July 29, 2003	JA

**APPLICATION-DATA:**

<b>PUB-NO</b>	<b>APPL- DESCRIPTOR</b>	<b>APPL-NO</b>	<b>APPL-DATE</b>
JP2003211357A	N/A	2002JP- 009325	January 18, 2002



**INT-CL-CURRENT:**

<b>TYPE</b>	<b>IPC DATE</b>
CIPP	B24C1/10 20060101
CIPS	B24C11/00 20060101
CIPS	C21D7/06 20060101
CIPS	F16H55/06 20060101
CIPS	F16H55/17 20060101

**ABSTRACTED-PUB-NO:** JP 2003211357 A**BASIC-ABSTRACT:**

NOVELTY - Shot-peening of a heat-processed drive force transmission component e.g. gearwheel, is carried out using amorphous material having high hardness and low Young's modulus. A high residual compression stress is then applied to the surface of the gearwheel.

USE - For enhancing durability of transmission components e.g. gearwheel used in motor vehicles and in machines.

ADVANTAGE - Prevents generation of crack at the outer surface of components, by applying high residual compression stress on the components, thereby durability is enhanced. Simplifies the shot-peening process reliably.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows a graph representing residual stress distribution with respect to amorphous material. (Drawing includes non-English language text).

**CHOSEN-DRAWING:** Dwg.1/1



**TITLE-TERMS:** DURABLE ENHANCE METHOD GEAR APPLY  
HIGH RESIDUE COMPRESS STRESS  
SURFACE AFTER PERFORMANCE SHOT PEEN  
PROCESS AMORPHOUS MATERIAL SPECIFIC  
PROPERTIES

**DERWENT-CLASS:** M24 P61 Q64 X22

**CPI-CODES:** M24-D06;

**EPI-CODES:** X22-G01;

**SECONDARY-ACC-NO:**

**CPI Secondary Accession Numbers:** 2003-230407

**Non-CPI Secondary Accession Numbers:** 2003-655946